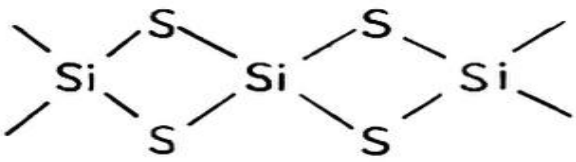
البوليمرات اللاعضوية : Inorganic polymers

صنف من البوليمرات التي لاتحتوي في صيغتها التركيبية على الكربون وتتكون من مركبات لاعضوية وتمتاز بمقاومة عالية للحرارة والمواد الكيمياوية وأغلبها تحضر من الكبريت والسيليكون والفسفور وليس لها إستخدامات صناعية كثيرة فيما عدا بعض بوليمرات السليكون وكما موضحة في الجدول (3-4) الآتي :

أمثلة :



بولي داي كبرتيد السليكون

بولي كبرتيد

Na_2S_4 (Na — S — S — S — S — Na)

ويعد رابع كبرتيد الصوديوم مونومر لصناعة مطاط الثايوكول والذي له خصائص جيدة في مقاومة الزيوت .

$$NaOH + S \xrightarrow[\text{Reflux}]{\Delta} Na - S - S - S - S - Na$$

$$m\ NaSSSSNa + n\ ClCH_2-CH_2Cl \longrightarrow$$

ثنائي كلوروإيثان

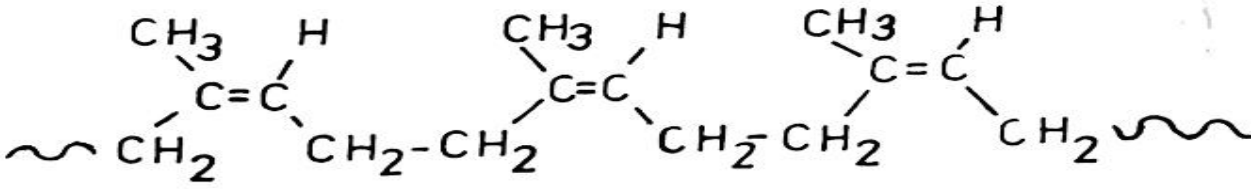
$$\sim\sim CH_2-CH_2-SSSS-(CH_2CH_2-SSSS)_n CH_2CH_2\sim\sim$$

المطاط الطبيعي Natural Rubber

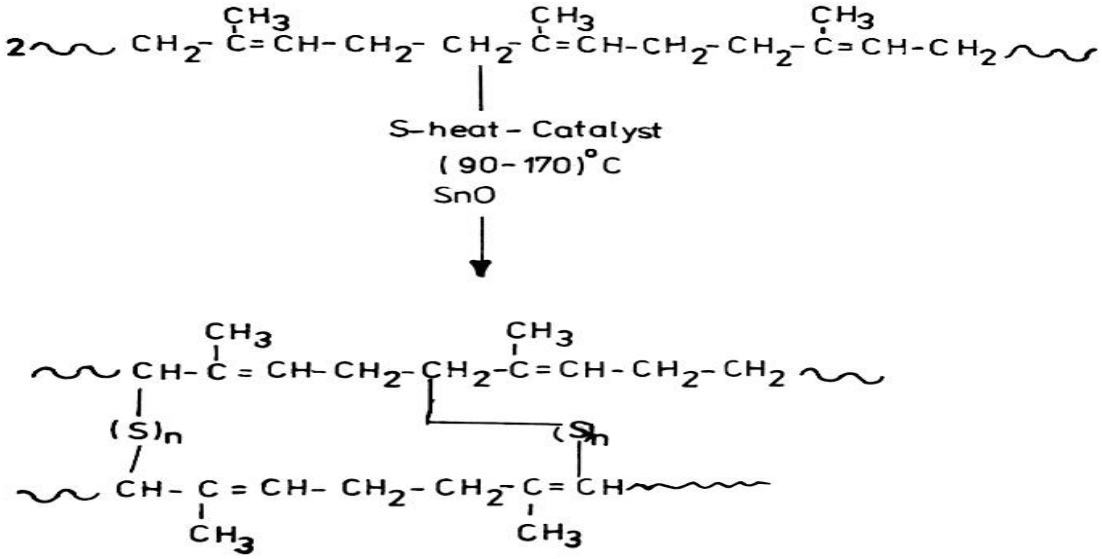
إستعمل الانسان المطاط الطبيعي منذ فترة طويلة ولقد إستخدم في إكساء الملابس واللوازم الاخرى لمنعها من البلل وظهرت له إستخدامات متعددة في الحياة العملية .

هناك مايقارب من مائة نوع من الاشجار تستطيع أن تنتج هذه المادة المطاطية . وتكثر في البرازيل وماليزيا وحوض الامزون ، ويتم الحصول على المطاط الطبيعي على هيئة مستحلب . يتأثر مستحلب المطاط بالاحياء الصغيرة كالبكتريا ، لذا يضاف إليه المواد المطهرة والمانعة ، لنمو هذه الاحياء مثل محلول الامونيا أو محلول مخفف من الفورمالديهايد (0.3-0.15% فورمالين) وعند ذلك يمكن الاحتفاظ به على شكل مستحلب لحين إجراء العمليات التكميلية عليه ، ويحتوي مستحلب المطاط على حوالي 33% من المطاط أما الباقي فهي مواد نباتية أخرى . ويعد إجراء عمليات تقسية المطاط يضاف إليه مواد مطهرة أخرى مثل كبرتيت الصوديوم ويضاف حامض الخليك لاجراء عملية التخثر للمطاط ويتم فصل المطاط وغسله بالماء ، ويجري عليه عمليات متنوعة لجعله جاهزاً لعمليات التقسية Curing لكون المطاط المنتج يكون على درجة عالية من المرونة وشديد التأثر بالحرارة .

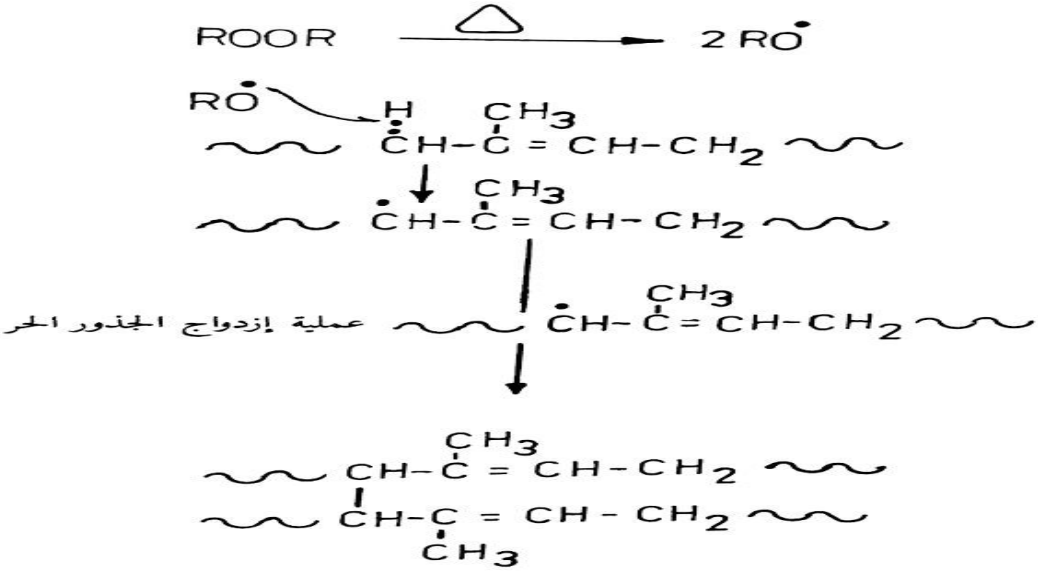
إن الصيغة البنائية للمطاط الطبيعي هو 4,1– سس إيزوبرين poly 1,4, cis Isoprene وللمطاط الطبيعي الصيغة التركيبية الكيمياوية الآتية قبل عملية الفلكنة (التقسية) :–



ونظرا لضعف الترابط بين سلاسل المطاط نجده ليناً ورقيقاً ولزجاً عند إرتفاع درجة الحرارة ويصبح صلباً وهشاً عند إنخفاض درجة الحرارة وهذه الصفات تجعل المطاط غير مناسب للاستخدام في كثير من الصناعات التي تتطلب متانة ومقاومة للاحتكاك والتآكل والضغط وهذا يستوجب إجراء عملية تقسية للمطاط عن طريق تشابكه عرضياً أو صليبياً بإضافة مواد لاعضوية مثل الكبريت أو محفزات بيروكسيدية وتعرف هذه العملية من الناحية الصناعية بالفلكنة Vulcanisation ويمكن توضيح ذلك كما يأتي :–



وعند إستخدام البيروكسيدات العضوية (ROOR) في عملية الفلكنة فتتم العملية كما يأتي :



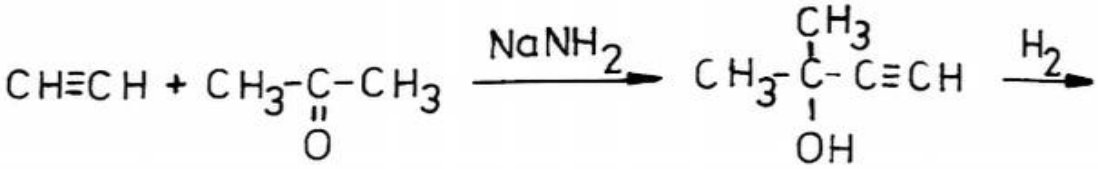
المواد المضافة للمطاط

١. معجلات الفلكنة مثل الامينات مثل الانلين ومعه احد الالديهايدات اما الفورمالديهايد أو الاستالديهايد.
٢. المالئات: وتستعمل لتسليح المطاط.
٣. مانعات الاكسدة.

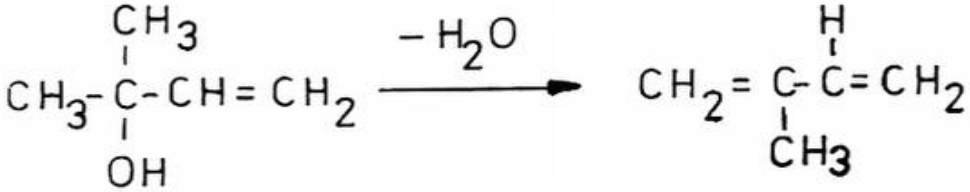
ويمكن تحوير المطاط الطبيعي الى المطاط الحلقي والمطاط المكلور والمطاط الهيدروكلوريدي والمطاط عديم التبلور عن طريق وظروف المعاملات الصناعية للمطاط الطبيعي.

المطاط الصناعي Synthetic Rubber

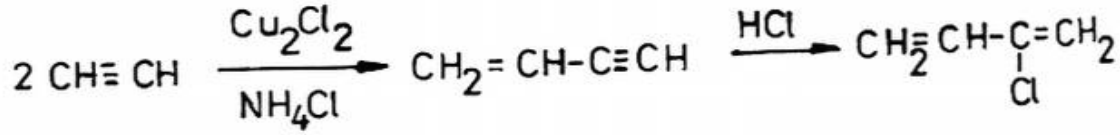
١- تحضير الايزوبرين صناعياً



إستيلين اسيتون هدرجة انتقائية

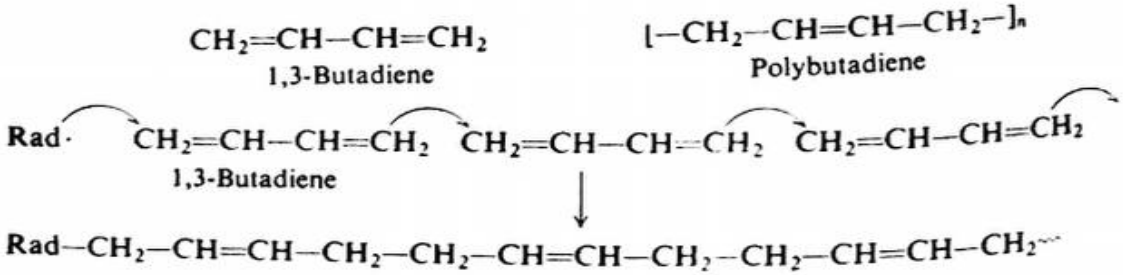


٢- تحضير الكلوروبرين صناعياً

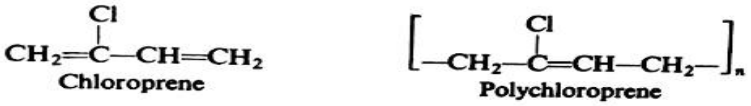


أمثلة على المطاط

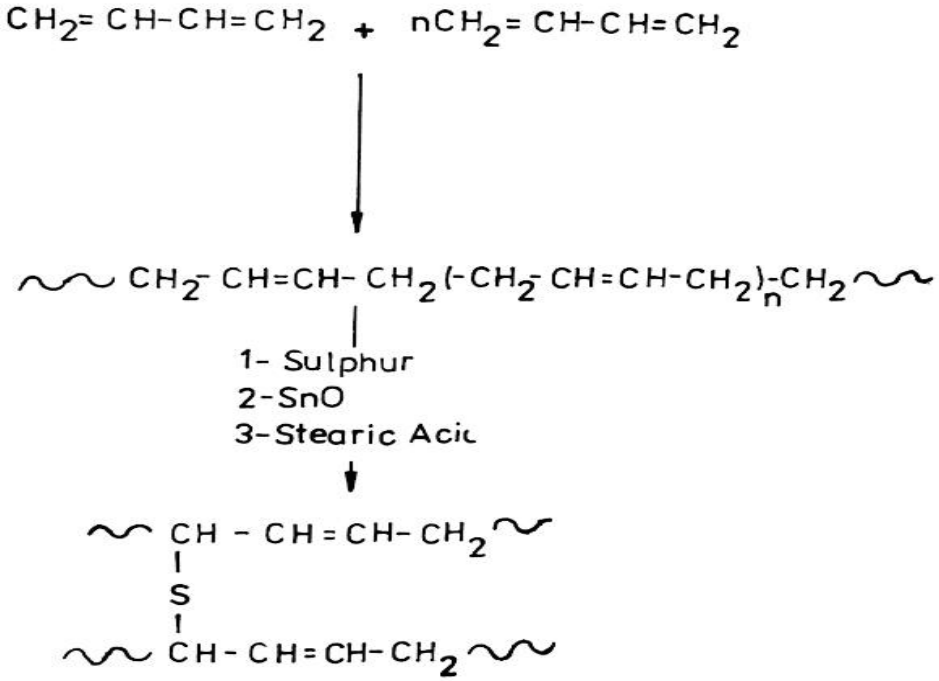
مطاط البيوتادايين



مطاط الكلوروبرين



ونظراً لكون الانواع المختلفة من المطاط مرنة وذات صلابة قليلة فيتم تقسيتها عن طريق عملية الفلكنة الموضحة فيما يلي :



عملية الفلكنة Vulcanization

المقصود بها تقسية جزيئات المطاط وأكسابها التصلب والقوة وتعني ادخال تفاعلات التشابك على جزيئات المطاط الطبيعي باستعمال الكبريت مع معجلات الفلكنة لاكسابها القوة المقاومة مثل اطارات السيارة التي تحتك بالأرض والتي يجب ان تكون قوية ومقاومة للاحتكاك ومقاومة لدرجات الحرارة العالية وهناك فلكنة بالبيروكسيدات.

البلاستيك Plastic

إن المواد البلاستيكية بوليمرات ترتبط فيها ذرات الكربون ببعضها باواصر تساهمية مكونة الجزيئة البوليمرية ذات الوزن الجزئي العالي ويحتوي البلاستك اضافة الى الكربون والهيدروجين في صيغته التركيبية على الكلور والنتروجين والاوكسجين وغيرها اعتماداً على نوع البلاستك لذا نجد أن قسما من البلاستيكات ينصهر بسهولة والآخر يلين ويصبح مطاوعاً بحرارة واطئة وقسم ثالث لايلين الا بدرجات الحرارة العالية . ان الصفات الفيزيائية الحرارية للبلاستيكات تختلف اختلافاً كبيراً وبناءاً على ذلك تم تصنيفها الى صنفين رئيسين وهما : —

1- البلاستك المطاوع للحرارة (الثرموبلاستك) Thermo- Plastic

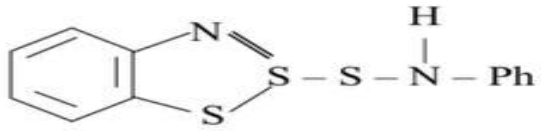
إن اهم ماتمتاز به هذه الانواع من البلاستيكات هو انها بوليمرات لايحدث فيها تغيير كيمياوي في التركيب في إثناء عمليات التسخين عندما تكون الحرارة ليست عالية بدرجة كافية لاحداث تفكك البوليمر ولكنها كافية لتليينه مما يساعد على اعادة تشكيلها بالتسخين والتبريد المتناوب على هيئة انابيب او قضبان او افلام او غيرها ومن امثلتها PVC ، بولي بروبلين والبولي اثيلين والبولي ستابرين.

2- البلاستك غير المطاوع للحرارة (المتشكلة حراريا) Thermosetting

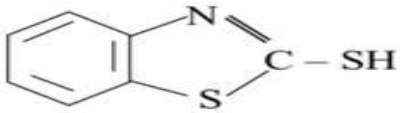
نوع من البوليمرات والراتنجات يتم تليينها وتشكيلها بالحرارة في بداية عملية التصنيع ولكن عند تبريدها وتصلبها وأخذها الشكل المطلوب فانها لاتلين ثانية عند تسخينها نتيجة لحدوث التشابك الصلبي بين جزيئات البوليمر الذي يضيف اواصر قوية أخرى تربط السلاسل ببعضها وتكون نتيجة التسخين هو تفكك او احتراق السلاسل البوليمرية ومن أمثلة البلاستيكات المتشكلة حراريا راتنجات الفينول- فورمالديهايد واليوريا- فورمالديهايد.

المواد المضافة للبلاستك Plastic additions

١. المادة الملونة : تساعد على سهولة عمل البلاستك والى زيادة مرونة البلاستك.
٢. مضادات الاكسدة ومعالجتها: تستعمل فينولات معاقة فراغياً من خلال التقاطها للجذور الحرة.
٣. مثبتات الحرارة: مثل املاح البوتاسيوم والكالسيوم والالايبوكسيدات.
٤. مواد تدخل في تقنية البوليمرات: مركبتو بنزوثايزول.



ثايوزول



مركبتوبنزوثايوزول

٥. مثبتات الاشعة فوق البنفسجة:

درجة الانصهار: هو المرور بالحالة السائلة بنفس التركيب الكيميائي (Tm) أو (هي الدرجة الحرارية التي يتحول فيها البوليمر من حالة الليونة الى السيولة).

درجة حرار الانتقال الزجاجي Class transition temperature (Tg): هي الدرجة الحرارية التي يتحول فيها البوليمر من حالة الصلابة الى الليونة.